

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

25 April 2000 (25.04.00)

International application No.

PCT/EP99/04570

Applicant's or agent's file reference

GR 98p8072P

International filing date (day/month/year)

01 July 1999 (01.07.99)

Priority date (day/month/year)

10 August 1998 (10.08.98)

Applicant

GEBHARDT, Ulrich et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

07 March 2000 (07.03.00)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

C. Cupello

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

ZEDLITZ, Peter
Postfach 22 13 17
D-80503 München
ALLEMAGNE

| | |
|---|--|
| Date of mailing (day/month/year) 15 March 2000 (15.03.00) | IMPORTANT NOTIFICATION |
| Applicant's or agent's file reference GR 98p8072P | |
| International application No. PCT/EP99/04570 | International filing date (day/month/year) 01 July 1999 (01.07.99) |

1. The following indications appeared on record concerning:



the applicant



the inventor



the agent



the common representative

Name and Address

SIEMENS AKTIENGESellschaft
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:



the person



the name



the address



the nationality



the residence

Name and Address

AXIVA GMBH
D-65926 Frankfurt am Main
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:



the receiving Office



the International Searching Authority



the International Preliminary Examining Authority



the designated Offices concerned



the elected Offices concerned



other:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Céline Faust

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 26 OCT 2000

WIBO

PCT



| | | |
|---|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1998/F 751 | WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416) | |
| Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/04570 | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/07/1999 | Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 10/08/1998 |
| Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01M8/02 | | |
| Anmelder AXIVA GMBH | | |

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit von der Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☒ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

| | |
|--|--|
| Datum der Einreichung des Antrags 07/03/2000 | Datum der Fertigstellung dieses Berichts 24.10.2000 |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465 | Bevollmächtigter Bediensteter Del Piero, G Tel. Nr. +49 89 2399 8579  |

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/04570

I. Grundlag des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-5 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-4 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

| | | |
|--------------------------------|-----------------|-----|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche | |
| | Nein: Ansprüche | 1-3 |
| Erfinderische Tätigkeit (ET) | Ja: Ansprüche | |
| | Nein: Ansprüche | 4 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) | Ja: Ansprüche | 1-4 |
| | Nein: Ansprüche | |

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VI. Bestimmte angeführte Unterlagen

1. Bestimmte veröffentlichte Unterlagen (Regel 70.10)

und / oder

2. Nicht-schriftliche Offenbarungen (Regel 70.9)

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

V.

Der Gegenstand der vorliegenden Ansprüche wird unter Berücksichtigung der Beschreibung interpretiert (siehe auch VIII.).

Eine PEM-Brennstoffzelle, die alle Merkmale der Brennstoffzelle gemäß Anspruch 1 aufweist, sowie auch ein Verfahren zu deren Betrieb, ist aus mehreren im Internationalen Recherchenbericht zitierten Entgegenhaltungen bekannt.

So veröffentlichen Pat. Abstr. of Jp. 05 101837 (D1), Pat. Abstr. of Jp. 10 172587 (D2), Pat. Abstr. of JP 09 199145 (D3), WO98/33225 (D4) und EP-A-0 589 850 (D5) eine PEM-Brennstoffzelle, die eine Membran umfaßt, die über den elektrochemisch aktiven Bereich hinaus mit Elektroden-schichten bedeckt ist.

Diese Entgegenhaltungen kommen daher dem Gegenstand der vorliegenden Ansprüche 1 und 3 neuheitsschädlich entgegen.

Es wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß das Ziel des vorliegenden Verfahrens, d.h. die Bildung von Produktwasser zur Befeuchtung der Membran "im konstruktiven Bereich", automatisch auch durch das Betreiben der bekannten Brennstoffzelle erreicht wird.

D1 zeigt auch, daß Dichtungen im Randbereich zwischen der Membran und dem Rahmenelement angebracht sind. Dies nimmt die Neuheit des Gegenstandes von Anspruch 2 vorweg.

Der Gegenstand von Anspruch 4 scheint keine zusätzlichen Merkmale zu beinhalten, die die Anerkennung einer erfinderischen Tätigkeit rechtfertigen könnten.

VI.

Diesem Bescheid liegt die Annahme zugrunde, daß alle Ansprüche die Priorität des Anmeldetages des Prioritätsdokuments genießen.

Sollte dies nicht der Fall sein, so könnten auch die Entgegenhaltungen EP-A-0 869 568 (D6) und EP-A-0 918 362 relevant werden.

VIII.

Der Ausdruck "in den konstruktiven Randbereich", siehe Anspruch 1, ist unklar mit Bezug auf dem Begriff "konstruktiven".

Das Merkmal "bis auf den äußersten Rand bedeckt ist", siehe Anspruch 1, kann nicht direkt mit einer Stelle der Beschreibung in Einklang gebracht werden, wonach die Membran bis zum Rand hin beschichtet ist (Seite 3, Z.27-28).

Der Begriff "dem Rahmenelement", siehe Anspruch 2, hat keinen Vorläufer im Anspruch 1.

"...Ansprüche 1 bis 3...", siehe Anspruch 4, sollte offensichtlich "...Ansprüche 1 bis 2..." heißen.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

| | | |
|---|---|---|
| Applicant's or agent's file reference GR 98p8072P | FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) | |
| International application No. PCT/EP99/04570 | International filing date (day/month/year) 01 July 1999 (01.07.99) | Priority date (day/month/year) 10 August 1998 (10.08.98) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01M 8/02, 8/10 | | |
| Applicant AXIVA GMBH | | |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☒ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

| | |
|--|---|
| Date of submission of the demand 07 March 2000 (07.03.00) | Date of completion of this report 24 October 2000 (24.10.2000) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/04570

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-5, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.

☒ the claims, Nos. 1-4, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____.

☒ the drawings. sheets/fig 1/1, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings. sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 99/04570

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

| | | | |
|-------------------------------|--------|-------|-----|
| Novelty (N) | Claims | | YES |
| | Claims | 1 - 3 | NO |
| Inventive step (IS) | Claims | | YES |
| | Claims | 4 | NO |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1 - 4 | YES |
| | Claims | | NO |

2. Citations and explanations

The subjects of the present claims are interpreted on the basis of the description (see also Box VIII).

A PEM fuel cell having all the features of Claim 1 and a method for operating said cell are known from several international search report citations.

For instance, Patent Abstracts of Japan, Vol. 017, No. 450 (E-1416) & JP-A-05 101 837 (D1), Patent Abstracts of Japan, Vol. 1998, No. 11 & JP-A-10 172 587 (D2), Patent Abstracts of Japan, Vol. 1997, No. 11 & JP-A-09 199 145 (D3), WO-A-98/33225 (D4) and EP-A-0 589 850 (D5) disclose a PEM fuel cell comprising a membrane which is covered by electrode layers extending beyond the electrochemically active area.

These citations are therefore prejudicial to novelty for the subjects of the present Claims 1 and 3.

It should be noted in this connection that the aim of the present method, that is, formation of product water to moisten the membrane "in the structural area" is automatically also achieved by the operation of the known fuel cell.

.../...

(Continuation of V.2)

D1 also shows that seals are mounted in the marginal area between the membrane and the frame element. This anticipates the novelty of the subject matter of Claim 2.

The subject matter of Claim 4 does not appear to contain any additional features that might justify the acknowledgement of an inventive step.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 99/04570

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: VI.1

This report has been established on the assumption that all the claims enjoy the priority of the filing date of the priority document.

Should this later prove not be the case, the citations EP-A-0 869 568 (D6) and EP-A-0 918 362 could become relevant.

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The expression "in the structural marginal area", see Claim 1, is unclear because of the term "structural".

The feature "covered, with the exception of the outermost margin," see Claim 1, is not borne out by any passage in the description, according to which the membrane is coated as far as the margin (page 3, lines 27 and 28).

The term "frame element", see Claim 2, has no antecedent in Claim 1.

"... Claims 1 to 3 ...", see Claim 4, should obviously read "... Claims 1 to 2 ...".

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/04570

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01M8/02 H01M8/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 450 (E-1416), 18 August 1993 (1993-08-18) -& JP 05 101837 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 23 April 1993 (1993-04-23) abstract | 1,2,4 |
| P,X | US 5 912 088 A (ERNST WILLIAM D) 15 June 1999 (1999-06-15) column 5, line 58 -column 6, line 26; figures 3,4 column 5, line 5 — -/- | 1,2,4 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "B" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 December 1999

Date of mailing of the international search report

11/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D'hondt, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No

PCT/EP 99/04570

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 11, 28 November 1997 (1997-11-28) - & JP 09 199145 A (TOYOTA MOTOR CORP), 31 July 1997 (1997-07-31) abstract | 1,2 |
| P,X | EP 0 918 362 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 26 May 1999 (1999-05-26) column 7, line 55 - column 8, line 7; figure 2 | 1,2,4 |
| P,X | EP 0 869 568 A (JAPAN GORE TEX INC) 7 October 1998 (1998-10-07) column 7, line 47 - column 8, line 57; figure 2 | 1,2 |
| X | EP 0 589 850 A (TANAKA PRECIOUS METAL IND ; WATANABE MASAHIRO (JP); STONEHART ASS I) 30 March 1994 (1994-03-30) column 5, line 5 - line 25; figures 2,3 | 1,2 |
| X | WO 98 33225 A (MAGNET MOTOR GMBH ; KOSCHANY ARTHUR (DE); SCHWESINGER THOMAS (DE)) 30 July 1998 (1998-07-30) page 13, paragraph 1; figures 5,6 page 16, paragraph 2 page 8, line 5 - line 24 page 6, line 13 - line 17 | 1,2,4 |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30 September 1998 (1998-09-30) & JP 10 172587 A (TOSHIBA CORP), 26 June 1998 (1998-06-26) abstract | 1,2 |
| X | WO 96 24958 A (STICHTING ENERGIE ; MALLANT RONALD KAREL ANTOINE M (NL)) 15 August 1996 (1996-08-15) page 2, line 22 - line 27; claim 1; figures 2,3 page 5, line 3 - line 8 | 3 |
| A | EP 0 499 593 A (TANAKA PRECIOUS METAL IND ; WATANABE MASAHIRO (JP)) 19 August 1992 (1992-08-19) page 3, line 24 - line 30; figure 2 | 3 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 162 (E-1192), 20 April 1992 (1992-04-20) & JP 04 012465 A (FUJI ELECTRIC CO LTD), 17 January 1992 (1992-01-17) abstract | 3 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No
PCT/EP 99/04570

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | <p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 617 (E-1634), 24 November 1994 (1994-11-24) -& JP 06 236765 A (MASAHIRO WATANABE), 23 August 1994 (1994-08-23) abstract -& DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1995-039872 XP002126549 abstract</p> | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/04570

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|-------------------------------|--------------------------|
| JP 05101837 A | 23-04-1993 | NONE | |
| US 5912088 A | 15-06-1999 | NONE | |
| JP 09199145 A | 31-07-1997 | NONE | |
| EP 0918362 A | 26-05-1999 | JP 11154522 A | 08-06-1999 |
| EP 0869568 A | 07-10-1998 | JP 10261421 A | 29-09-1998 |
| EP 0589850 A | 30-03-1994 | JP 6068899 A | 11-03-1994 |
| WO 9833225 A | 30-07-1998 | DE 19703214 C AU 6617298 A | 05-11-1998 18-08-1998 |
| JP 10172587 A | 26-06-1998 | NONE | |
| WO 9624958 A | 15-08-1996 | NL 9500253 A AU 4846896 A | 02-09-1996 27-08-1996 |
| EP 0499593 A | 19-08-1992 | JP 4259759 A US 5262250 A | 16-09-1992 16-11-1993 |
| JP 04012465 A | 17-01-1992 | NONE | |
| JP 06236765 A | 23-08-1994 | NONE | |

PCT ANTRAG

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 29.04.1999 10:05:16 AM

PCT REQUEST

| | | |
|-------|--|--|
| 0 | Vom Anmeldeamt auszufüllen | PCT/EP 09/04570 |
| 0-1 | Internationales Aktenzeichen. | |
| 0-2 | Internationales Anmeldedatum | (01.07.99) 01 JUL 1999 |
| 0-3 | Name des Anmeldeamts und "PCT International Application" | EUROPEAN PATENT OFFICE PCT INTERNATIONAL APPLICATION |
| 0-4 | Formular - PCT/RO/101 PCT Antrag | |
| 0-4-1 | erstellt durch Benutzung von | PCT-EASY Version 2.83 (aktualisiert 01.03.1999) |
| 0-5 | Antragsersuchen Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird | |
| 0-6 | (Vom Anmelder gewähltes) Anmeldeamt | Europäisches Patentamt (EPA) (RO/EP) |
| 0-7 | Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts | GR 98p8072P |
| I | Bezeichnung der Erfindung | BRENNSTOFFZELLE MIT VERBESSERTER LANGZEITPERFORMANCE, VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER BRENNSTOFFZELLE UND BRENNSTOFFZELLENBATTERIE |
| II | Anmelder | nur Anmelder |
| II-1 | Diese Person ist | Alle Bestimmungstaaten mit Ausnahme von US |
| II-2 | Anmelder für | |
| II-4 | Name | SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT |
| II-5 | Anschrift: | Wittelsbacherplatz 2 D-80333 München Germany |
| II-6 | Staatsangehörigkeit (Staat) | DE |
| II-7 | Sitz/Wohnsitz (Staat) | DE |
| II-8 | Telefonnr. | (089) 636 82819 |
| II-9 | Telefaxnr. | (089) 636 81857 |

PCT ANTRAG

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 29.04.1999 10:05:16 AM

| | | |
|---------|-----------------------------------|---|
| III-1 | Anmelder und/oder Erfinder | |
| III-1-1 | Diese Person ist | nur Anmelder |
| III-1-2 | Anmelder für | Alle Bestimmungstaaten mit Ausnahme von US |
| III-1-4 | Name | AVENTIS RESEARCH & TECHNOLOGIES GMBH & CO KG |
| III-1-5 | Anschrift: | D-65926 Frankfurt Germany |
| III-1-6 | Staatsangehörigkeit (Staat) | DE |
| III-1-7 | Sitz/Wohnsitz (Staat) | DE |
| III-2 | Anmelder und/oder Erfinder | |
| III-2-1 | Diese Person ist | Anmelder und Erfinder |
| III-2-2 | Anmelder für | Nur US |
| III-2-4 | Name (FAMILIENNAME, Vorname) | GEBHARDT, Ulrich |
| III-2-5 | Anschrift: | Zedernstr. 18 D-91094 Langensendelbach Germany |
| III-2-6 | Staatsangehörigkeit (Staat) | DE |
| III-2-7 | Sitz/Wohnsitz (Staat) | DE |
| III-3 | Anmelder und/oder Erfinder | |
| III-3-1 | Diese Person ist | Anmelder und Erfinder |
| III-3-2 | Anmelder für | Nur US |
| III-3-4 | Name (FAMILIENNAME, Vorname) | WAIDHAS, Manfred |
| III-3-5 | Anschrift: | Schnieglinger Str. 285 D-90427 Nürnberg Germany |
| III-3-6 | Staatsangehörigkeit (Staat) | DE |
| III-3-7 | Sitz/Wohnsitz (Staat) | DE |
| III-4 | Anmelder und/oder Erfinder | |
| III-4-1 | Diese Person ist | Anmelder und Erfinder |
| III-4-2 | Anmelder für | Nur US |
| III-4-4 | Name (FAMILIENNAME, Vorname) | DECKERS, Gregor |
| III-4-5 | Anschrift: | Johannesallee 41 D-65929 Frankfurt Germany |
| III-4-6 | Staatsangehörigkeit (Staat) | DE |
| III-4-7 | Sitz/Wohnsitz (Staat) | DE |
| III-5 | Anmelder und/oder Erfinder | |
| III-5-1 | Diese Person ist | Anmelder und Erfinder |
| III-5-2 | Anmelder für | Nur US |
| III-5-4 | Name (FAMILIENNAME, Vorname) | BOENSEL, Harald |
| III-5-5 | Anschrift: | Hofgasse 4A D-65529 Waldems Germany |
| III-5-6 | Staatsangehörigkeit (Staat) | DE |
| III-5-7 | Sitz/Wohnsitz (Staat) | DE |

PCT ANTRAG

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 29.04.1999 10:05:16 AM

| | | |
|--------|--|--|
| IV-1 | Anwalt oder gemeinsamer Vertreter; oder besondere Zustellanschrift Die unten bezeichnete Person ist/wird hiermit bestellt, um den (die) Anmelder vor den internationalen Behörden zu vertreten, und zwar als: | Anwalt |
| IV-1-1 | Name (FAMILIENNAME, Vorname) | EPPING, Wilhelm |
| IV-1-2 | Anschrift: | European Patent Attorney Postfach 22 13 17 D-80503 München Germany |
| IV-1-3 | Telefonnr. | (089) 636-82819 |
| IV-1-4 | Telefaxnr. | (089) 636-81857 |
| V | Bestimmung von Staaten | |
| V-1 | Regionales Patent (andere Schutzrechtsarten oder Verfahren sind ggf. in Klammern nach der (den) betreffenden Bestimmung(en) angegeben) | EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE und jeder weitere Staat, der Mitgliedsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und Vertragsstaat des PCT ist |
| V-2 | Nationales Patent (andere Schutzrechtsarten oder Verfahren sind ggf. in Klammern nach der (den) betreffenden Bestimmung(en) angegeben) | CA JP NO US |
| V-5 | Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen Zusätzlich zu den unter Punkt V-1, V-2 and V-3 vorgenommenen Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der nachstehend unter Punkt V-6 angegebenen Staaten. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. | |
| V-6 | Staaten, die von der Erklärung über vorsorgliche Bestimmungen ausgenommen werden | KEINE |
| VI-1 | Priorität einer früheren nationalen Anmeldung beansprucht | |
| VI-1-1 | Anmeldedatum | 10 August 1998 (10.08.1998) |
| VI-1-2 | Aktenzeichen | 198 36 142.4 |
| VI-1-3 | Staat | DE |
| VI-2 | Priorität einer früheren nationalen Anmeldung beansprucht | |
| VI-2-1 | Anmeldedatum | 26 August 1998 (26.08.1998) |
| VI-2-2 | Aktenzeichen | 298 15 330.0 |
| VI-2-3 | Staat | DE |

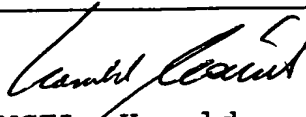
PCT ANTRAG

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 29.04.1999 10:05:16 AM

| | | | |
|---------|--|---|-----------------------------------|
| VII-1 | Gewählte internationale Recherchenbehörde | Europäisches Patentamt (EPA) (ISA/EP) | |
| VIII | Kontrolliste | Anzahl der Blätter | Elektronische Datei(en) beigelegt |
| VIII-1 | Antrag | 5 | - |
| VIII-2 | Beschreibung | 5 | - |
| VIII-3 | Ansprüche | 1 | - |
| VIII-4 | Zusammenfassung | 1 | 98_p_8072p.txt |
| VIII-5 | Zeichnung(en) | 1 | - |
| VIII-7 | INSGESAMT | 13 | |
| | Beigelegte Unterlagen | Unterlage(n) in Papierform beigelegt | Elektronische Datei(en) beigelegt |
| VIII-8 | Blatt für die Gebührenberechnung | ✓ | - |
| VIII-12 | Prioritätsbeleg(e) | Unterlage(n) VI-1, VI-2 | - |
| VIII-16 | PCT-EASY-Diskette | - | Diskette |
| VIII-17 | Sonstige (einzeln aufgeführt): | Gesonderte unterzeichnete Vollmacht | - |
| VIII-18 | Nr. der Abb. der Zeichn., die mit der Zusammenf. veröffentlicht werden soll | 1 | |
| VIII-19 | Sprache der int. Anmeldung | Deutsch | |
| IX-1 | Unterschrift des Anmelders oder Anwalts | <i>i.v. Marg</i> | |
| IX-1-1 | Name | SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT | |
| IX-1-2 | Name der unterzeichnenden Person | Margraf | |
| IX-1-3 | Eigenschaft | Nr. 144/74 Ang. Av. | |
| IX-2 | Unterschrift des Anmelders oder Anwalts | <i>ppc. Schumann i.v. Ed</i> | |
| IX-2-1 | Name | AVENTIS RESEARCH & TECHNOLOGIES GMBH & CO KG | |
| IX-3 | Unterschrift des Anmelders oder Anwalts | <i>Ulrich Gebhardt</i> | |
| IX-3-1 | Name (FAMILIENNAME, Vorname) | GEBHARDT, Ulrich | |
| IX-4 | Unterschrift des Anmelders oder Anwalts | <i>Manfred Waide</i> | |
| IX-4-1 | Name (FAMILIENNAME, Vorname) | WAIDHAS, Manfred | |
| IX-5 | Unterschrift des Anmelders oder Anwalts | <i>Gregor Deckers</i> | |
| IX-5-1 | Name (FAMILIENNAME, Vorname) | DECKERS, Gregor | |

PCT ANTRAG

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 29.04.1999 10:05:16 AM

| | | |
|--------|---|--|
| IX-6 | Unterschrift des Anmelders oder Anwalts |  |
| IX-6-1 | Name (FAMILIENNAME, Vorname) | BOENSEL, Harald |

VOM ANMELDEAMT AUSZUFÜLLEN

| | | | |
|--------|---|-------------|------------|
| 10-1 | Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung | 01 JUL 1999 | 01.07.1999 |
| 10-2 | Zeichnung(en): | X | |
| 10-2-1 | Eingegangen | | |
| 10-2-2 | Nicht eingegangen | | |
| 10-3 | Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingeg. Unterlage(n) oder Zeichnung(en) zur Vervollständigung dieser int. Anmeldung | | |
| 10-4 | Datum des fristgerechten Eingangs der Berichtigung nach PCT Artikel 11(2) | | |
| 10-5 | Internationale Recherchenbehörde | ISA/EP | |
| 10-6 | Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben | X | |

VOM INTERNATIONALEN BÜRO AUSZUFÜLLEN

| | | |
|------|---|--|
| 11-1 | Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro | |
|------|---|--|

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | | |
|---|--|---|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H01M 8/02, 8/10 | | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/10215 |
| | | (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: | 24. Februar 2000 (24.02.00) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/04570 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juli 1999 (01.07.99) (30) Prioritätsdaten: 198 36 142.4 10. August 1998 (10.08.98) DE 298 15 330.0 26. August 1998 (26.08.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). AVENTIS RESEARCH & TECH- NOLOGIES GMBH & CO. KG [DE/DE]; D-65926 Frank- furt (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GEBHARDT, Ulrich [DE/DE]; Zedernstrasse 18, D-91094 Langensendelbach (DE). WAIDHAS, Manfred [DE/DE]; Schnieglinger Strasse 285, D-90427 Nürnberg (DE). DECKERS, Gregor [DE/DE]; Johannesallee 41, D-65929 Frankfurt (DE). BOENSEL, Harald [DE/DE]; Hofgasse 4A, D-65529 Waldems (DE). (74) Anwalt: ZEDLITZ, Peter; Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE). | | (81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen</i> <i>Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen</i> <i>eintreffen.</i> "Express Mail" mailing label number EE61/838639 Date of Deposit February 08, 2001 <hr/> I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service Express Mail Post Office to Address under 37CFR 1.10 on the date of deposit above and is addressed to Box PCT, Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 - Amy L. Hamm - <hr/> (Typed or printed name of person mailing paper or fee) (Signature of person mailing paper or fee) INTERNATIONAL APPLICATION -with- Search Report 1998/F-751 (8577*25) | |
| (54) Title: FUEL CELL WITH IMPROVED LONG-TERM PERFORMANCE, METHOD FOR OPERATING A PME FUEL CELL AND PME FUEL CELL BATTERY (54) Bezeichnung: PME-BRENNSTOFFZELLE MIT VERBESSERTER LANGZEITPERFORMANCE, VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER PME-BRENNSTOFFZELLE UND PME-BRENNSTOFFZELLENBATTERIE | | | |
| | | | |
| (57) Abstract The invention relates to a PEM fuel cell with a new edge construction, whereby a water reservoir (14) is formed in a minute gap between the membrane (2) and the edge seal (5, 6). Said reservoir substantially improves the utilization time of a polymer electrolyte membrane, especially with respect to dry process gases. | | | |
| (57) Zusammenfassung PME-Brennstoffzelle, die eine neuartige Randkonstruktion zeigt, bei der sich in einem winzigen Spalt zwischen Membran (2) und Randabdichtung (5, 6) ein Wasserreservoir (14) bildet, das die Einsatzzeit einer Polymer-Elektrolyt-Membran, insbesondere bei trockenen Prozeßgasen, entscheidend verbessert. | | | |

Beschreibung

PME-BRENNSTOFFZELLE MIT VERBESSERTER LANGZEITPERFORMANCE, VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER PME-BRENNSTOFFZELLE UND PME-BRENNSTOFFZELLENBATTERIE

5

Die Erfindung betrifft eine Polymer-Elektrolyt-Membran-
(PEM) Brennstoffzelle mit neuartiger Konstruktion des Randbe-
reichs, sowie ein Verfahren zum Betrieb einer Brennstoffzelle
10 und eine Brennstoffzellenbatterie

Aus der DE-PS 44 42 285 ist eine Konstruktion eines Randbe-
reichs einer PEM-Brennstoffzelle bekannt (siehe dort Fig.2),
bei der die Randabdichtung durch ein Rahmenelement erfolgt,
15 das auf die Membran oben und unten das jeweils angrenzende
Kollektorblech so andrückt, daß die drei Teile mechanisch
fest, gasdicht und elektronisch isolierend miteinander ver-
bunden sind. Die beiden Elektroden, mit denen die Membran auf
jeder Seite beschichtet ist, erstrecken sich nicht bis in
20 diesen Randbereich. An der Grenze zwischen Elektrodenbe-
schichtung der Membran und Randabdichtung entsteht somit ein
winziger Spalt, an dem die Membran direkt, d.h. ohne schüt-
zende Elektrodenschicht, den Prozeßgasen ausgesetzt ist. Dies
führt dort zu einer Austrocknung und Versprödung der Membran.
25 Auch können Vorschäden, die z.B. beim Heißpressen der Mem-
bran-Elektroden-Einheit entstehen können, an dieser Stelle,
wo die Membran direkt den Prozeßgasen ausgesetzt ist, zu Gas-
durchbrüchen führen. Die Einsatzzeit oder Langzeitperformance
einer Membran ist entsprechend durch diesen Spalt, an dem die
30 Membran direkt den Prozeßgasen ausgesetzt ist, beschränkt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine PEM-
Brennstoffzellenkonstruktion mit verbesserter Langzeitperfor-
mance zu schaffen.

35

Diese Aufgabe wird durch eine PEM-Brennstoffzelle nach An-
spruch 1, durch das Verfahren zu ihrer Herstellung nach An-

spruch 3 und durch die Bereitstellung der Brennstoffzellen-batterie nach Anspruch 4 gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus der Beschreibung, den Figuren und den Erläuterungen dazu hervor.

5

Gegenstand der Erfindung ist eine PEM-Brennstoffzelle, die zumindest zwei Polplatten umfaßt, die eine Membran einklemmen, die beidseitig von einer Elektrodenschicht bis auf den äußersten Rand bedeckt ist, wobei die Bedeckung der Membran mit zumindest einer Elektrodenschicht in den konstruktiven Randbereich der Brennstoffzelle hineinragt. Durch diese Vergrößerung zumindest einer Elektrodenschicht wird nicht nur erreicht, daß die Membran, zumindest auf der einen Seite, nicht mehr unmittelbar dem Prozeßgas ausgesetzt ist, sondern es bildet sich sogar ein kleines Wasserreservoir an der Grenze zwischen elektrodenbeschichteter und freier Membran im Randbereich, das die Membran kontinuierlich befeuchtet.

Ebenso ist Gegenstand der Erfindung ein Verfahren zum Betrieb einer PEM-Brennstoffzelle, bei dem die Bildung von Produktwasser im konstruktiven Randbereich der Brennstoffzelle zum Befeuchten der Membran ausgenutzt wird.

Schließlich ist Gegenstand der Erfindung eine PEM-Brennstoffzellenbatterie, zumindest zwei PEM-Brennstoffzellen nach einem der Ansprüche 1 bis 3 umfassend.

Als Polplatte wird hier jede Art von Separatoren und Kühl- und Kontaktblech bezeichnet, die den Gasraum einer Brennstoffzelle auf der, der Membran gegenüberliegenden Seite umschließen.

Als „konstruktiver Randbereich“ der Brennstoffzelle wird der Bereich der Zelle bezeichnet, der außerhalb der aktiven Zellflächen liegt, in dem also kein regelmäßiger Ab- und Antransport von von Porzeßgasen und Umsetzungsprodukten stattfindet.

Die Elektrodenschicht ist eine gaspermeable Schicht und umfaßt bevorzugt eine aktive Katalysatorschicht und einen Träger, wie z.B. ein Kohlepapier.

- 5 Die Membran ist bevorzugt eine protonenleitende Elektrolytfolie, die im Betriebszustand einen Wassergehalt von ca. 20-40 Gew% hat.

Bevorzugt sind im Randbereich Dichtungen zwischen den Polplatten und der Membran angeordnet.

- 10 Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist das Rahmenelement aus Metall und im Randbereich zusätzlich eine elektrisch isolierende Schicht vorhanden, die bei der Stapelung der Einzelzellen eine Serienschaltung ermöglicht, ohne daß die Gefahr eines Kurzschlusses besteht.

Im folgenden wird eine Ausgestaltung der Erfindung anhand von zwei Figuren erläutert:

20

Die Figur 1 zeigt den Aufbau einer Brennstoffzelle im Querschnitt und
Figur 2 zeigt eine Detailvergrößerung des Randbereichs.

- 25 In Figur 1 ist eine Brennstoffzelle 1 zu sehen. In der Mitte befindet sich die Membran 2, die sich über die ganze Länge der Zelle erstreckt. Bis zum Rand hin ist die Membran beidseitig mit den Elektroden 3 und 4 beschichtet. Am Rand sieht man die Dichtungen 5 und 6, die an die beiden Seiten der Membran dort anschließen, wo die Elektroden aufhören. Zu erkennen sind oben und unten die Polplatten 7 und 8, die die beiden Reaktionsräume 11 und 12 der Brennstoffzelle 1 auf der, der Membran 2 gegenüberliegenden Seite begrenzen.

- 30
35 Der in Figur 1 gewählte Querschnitt durch die Brennstoffzelle 1 ist durch die Ver- oder Entsorgungskanäle 9/10 für die Prozeßgase gelegt. In den Polplatten 7 und 8 sind deshalb je-

weils zwei Ent- oder Versorgungsöffnungen zu sehen, durch die die Prozeßgase, z.B. in Pfeilrichtung, strömen. Die Zellfläche zwischen den Ent- und Versorgungskanälen ist die aktive Zellfläche. Jenseits der Kanäle ist der Randbereich der Brennstoffzelle.

Im Betrieb strömt ein Prozeßgas, z.B. der Brennstoff durch die Verteilungskanäle 13 in einen der beiden Reaktionsräume 11/12, z.B. die Anodenkammer 11, entlang der aktiven Zellfläche, wo der Umsatz von Oxidans und Brennstoff zu Wasser und Strom stattfindet. Entlang der aktiven Zellfläche wird das Produktwasser regelmäßig abtransportiert. Bislang ist die aktive Zellfläche die einzige Stelle einer Brennstoffzelle, an der Produktwasser entsteht. Nach der Erfindung findet nun auch Umsatz in geringem Maß im konstruktiven Randbereich der Zelle, dort wo die Elektroden-schichten erfindungsgemäß entlang der Membran verlängert wurden, statt. Dahin gelangen die Prozeßgase praktisch nur durch Diffusion durch den Träger der aktiven Katalysatorschicht, also z.B. durch das Kohlepapier, hindurch, weil die Polplatten im konstruktiven Randbereich keine Verteilungskanäle 13 haben.

Die Prozeßgasströme im konstruktiven Randbereich sind, wie ausgeführt, klein oder gar nicht vorhanden und deshalb kann das dort entstehende Produktwasser nicht abtransportiert werden. So sammelt sich Produktwasser 14 in dem entstehenden Spalt, der an das Ende der Elektroden-schicht auf der Membran angrenzt. Es bildet sich damit ein kleines Wasserreservoir 14 zwischen den Dichtungen 5 und 6 und der Membran 2. Dieses Wasserreservoir bietet die folgenden Vorteile:

1.) Die Membranfläche, die außerhalb der aktiven Elektrodenfläche liegt, ist immer von Wasser umgeben. Membranen, deren mechanische Beständigkeit stark vom Wassergehalt abhängen, sind so langzeitstabil einsetzbar.

2.) Eventuell vorhandene Schädigungen im Randbereich der Membran, die z.B. ihren Ursprung im Heißpressen haben, können bislang, d.h. ohne das Wasserreservoir, zu Gasdurchbrüchen führen. Aufgrund des nun vorhandenen Wasserpolsters können
5 nur noch in Wasser gelöste Gase zur Membran hindiffundieren. Diese Gasmenge ist so klein, daß eine örtliche Überhitzung und weitere Schädigung der Membran, wie z.B. ein Gasdurchbruch, auszuschließen ist.

10 3.) Eine Versprödung und Austrocknung der Membran im Randbereich wird verhindert.

In Figur 2 wird der in Figur 1 umrandete Bereich im Detail gezeigt. In der Mitte angeordnet ist die Membran 2, die am
15 Rand von den Dichtungen 5 und 6 umgeben ist. Sie ist zur Mitte der Zellfläche hin beschichtet mit den Elektroden 3 und 4, die aus den Katalysatorschichten 3a und 4a und den Trägern 3b und 4b bestehen. Zu erkennen ist der axiale Versorgungskanal 10, die Polplatten 7 und 8 mit ihren Verteilungskanälen 13 in
20 den Reaktionsräumen 11 und 12. Am Ende der Elektrodenbeschichtung der Membran bildet sich jeweils ein Wasserreservoir 14, weil das dort entstehende Produktwasser nicht abtransportiert werden kann.

25 Mit Hilfe der neuen Erweiterung der Elektrodenbeschichtung in den konstruktiven Randbereich der Brennstoffzelle wird erreicht, daß sich dort in einem Spalt ein Wasserreservoir auf einer Stelle der Membran bildet, das die Membran befeuchtet.

Patentansprüche

1. PEM-Brennstoffzelle, die zumindest zwei Polplatten umfaßt, die eine Membran einklemmen, die beidseitig von einer Elektroden-
5 schicht bis auf den äußersten Rand bedeckt ist, wobei die Bedeckung der Membran mit zumindest einer Elektroden- schicht in den konstruktiven Randbereich der Brennstoffzelle hineinragt.
- 10 2. PEM-Brennstoffzelle nach Anspruch 1, bei der im Randbereich Dichtungen zwischen der Membran und dem Rahmenelement angebracht sind.
- 15 3. Verfahren zum Betrieb einer PEM-Brennstoffzelle, bei dem die Bildung von Produktwasser im konstruktiven Randbereich der Brennstoffzelle zum Befeuchten der Membran ausgenutzt wird.
- 20 4. Brennstoffzellenbatterie aus elektrisch in Serie geschalteten Brennstoffzellen, die einen Stapel aus zumindest zwei mechanisch miteinander verbundenen Brennstoffzellen nach einem der Ansprüche 1 bis 3 umfaßt.

1/1

FIG 1

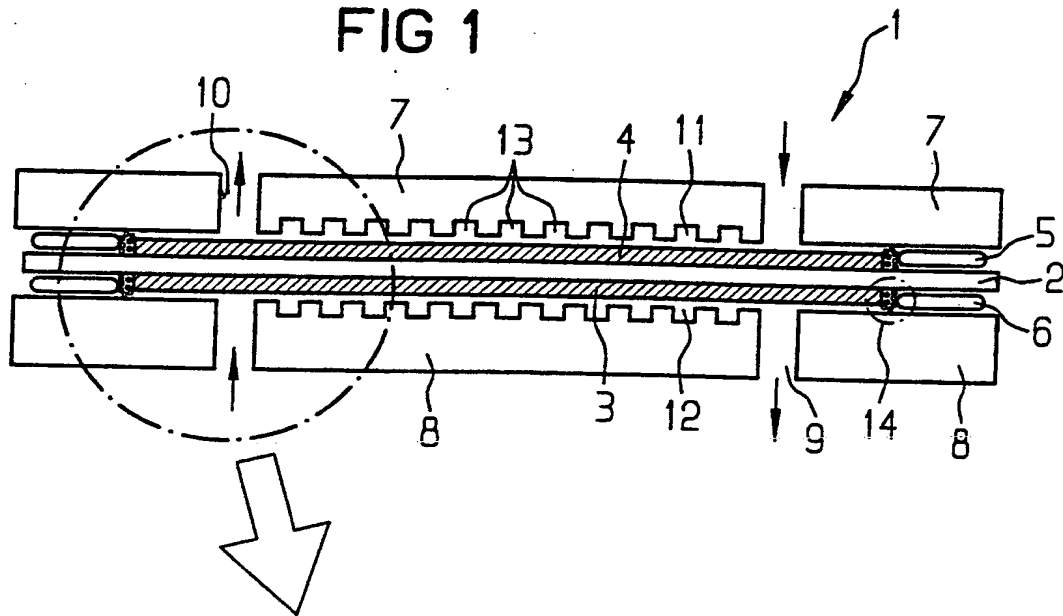
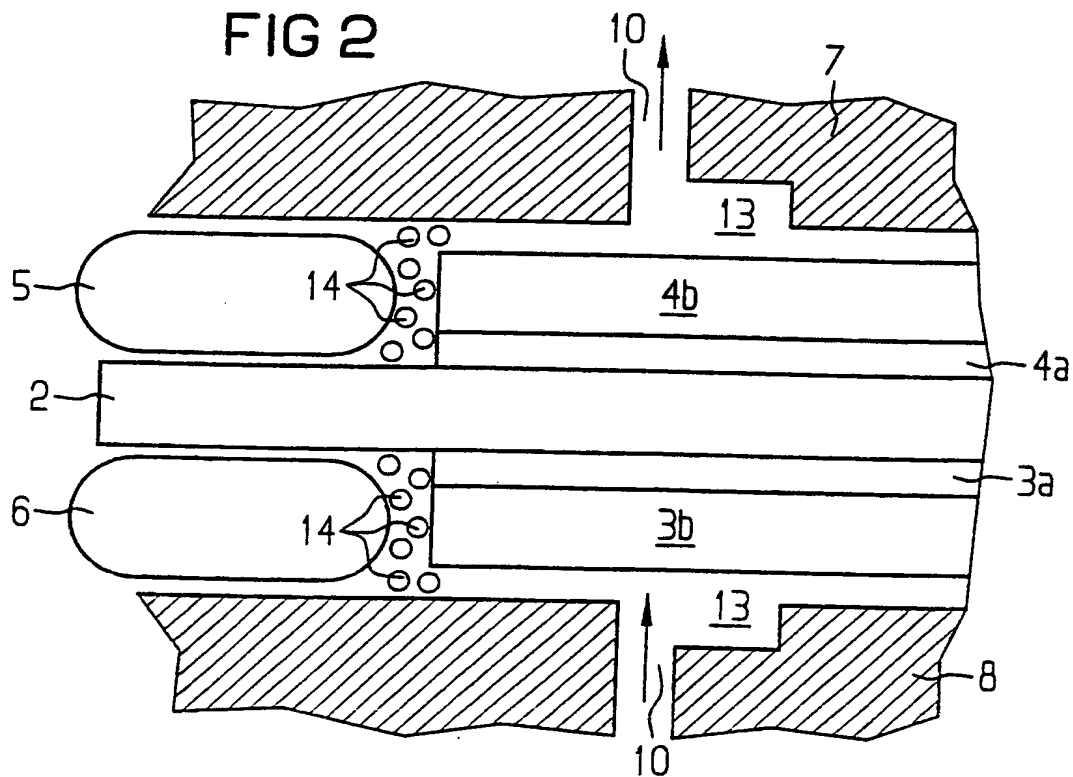


FIG 2



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Abkürzungszeichen

PCT/EP 99/04570

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01M8/02 H01M8/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 450 (E-1416), 18. August 1993 (1993-08-18) -& JP 05 101837 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 23. April 1993 (1993-04-23) Zusammenfassung | 1,2,4 |
| P,X | US 5 912 088 A (ERNST WILLIAM D) 15. Juni 1999 (1999-06-15) Spalte 5, Zeile 58 -Spalte 6, Zeile 26; Abbildungen 3,4 Spalte 5, Zeile 5 | 1,2,4 |

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"S" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Dezember 1999

Abgeschlossendatum des internationalen Recherchenberichts

11/01/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

D'hondt, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 11, 28. November 1997 (1997-11-28) -& JP 09 199145 A (TOYOTA MOTOR CORP), 31. Juli 1997 (1997-07-31) Zusammenfassung | 1,2 |
| P,X | EP 0 918 362 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 26. Mai 1999 (1999-05-26) Spalte 7, Zeile 55 - Spalte 8, Zeile 7; Abbildung 2 | 1,2,4 |
| P,X | EP 0 869 568 A (JAPAN GORE TEX INC) 7. Oktober 1998 (1998-10-07) Spalte 7, Zeile 47 - Spalte 8, Zeile 57; Abbildung 2 | 1,2 |
| X | EP 0 589 850 A (TANAKA PRECIOUS METAL IND ;WATANABE MASAHIRO (JP); STONEHART ASS I) 30. März 1994 (1994-03-30) Spalte 5, Zeile 5 - Zeile 25; Abbildungen 2,3 | 1,2 |
| X | WO 98 33225 A (MAGNET MOTOR GMBH ;KOSCHANY ARTHUR (DE); SCHWESINGER THOMAS (DE)) 30. Juli 1998 (1998-07-30) Seite 13, Absatz 1; Abbildungen 5,6 Seite 16, Absatz 2 Seite 8, Zeile 5 - Zeile 24 Seite 6, Zeile 13 - Zeile 17 | 1,2,4 |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30. September 1998 (1998-09-30) & JP 10 172587 A (TOSHIBA CORP), 26. Juni 1998 (1998-06-26) Zusammenfassung | 1,2 |
| X | WO 96 24958 A (STICHTING ENERGIE ;MALLANT RONALD KAREL ANTOINE M (NL)) 15. August 1996 (1996-08-15) Seite 2, Zeile 22 - Zeile 27; Anspruch 1; Abbildungen 2,3 Seite 5, Zeile 3 - Zeile 8 | 3 |
| A | EP 0 499 593 A (TANAKA PRECIOUS METAL IND ;WATANABE MASAHIRO (JP)) 19. August 1992 (1992-08-19) Seite 3, Zeile 24 - Zeile 30; Abbildung 2 | 3 |
| | -/- | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Abkürzungen

PCT/EP 99/04570

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 162 (E-1192), 20. April 1992 (1992-04-20) & JP 04 012465 A (FUJI ELECTRIC CO LTD), 17. Januar 1992 (1992-01-17) Zusammenfassung | 3 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 617 (E-1634), 24. November 1994 (1994-11-24) -& JP 06 236765 A (MASAHIRO WATANABE), 23. August 1994 (1994-08-23) Zusammenfassung -& DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1995-039872 XP002126549 Zusammenfassung | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04570

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 05101837 A | 23-04-1993 | KEINE | |
| US 5912088 A | 15-06-1999 | KEINE | |
| JP 09199145 A | 31-07-1997 | KEINE | |
| EP 0918362 A | 26-05-1999 | JP 11154522 A | 08-06-1999 |
| EP 0869568 A | 07-10-1998 | JP 10261421 A | 29-09-1998 |
| EP 0589850 A | 30-03-1994 | JP 6068899 A | 11-03-1994 |
| WO 9833225 A | 30-07-1998 | DE 19703214 C | 05-11-1998 |
| | | AU 6617298 A | 18-08-1998 |
| JP 10172587 A | 26-06-1998 | KEINE | |
| WO 9624958 A | 15-08-1996 | NL 9500253 A | 02-09-1996 |
| | | AU 4846896 A | 27-08-1996 |
| EP 0499593 A | 19-08-1992 | JP 4259759 A | 16-09-1992 |
| | | US 5262250 A | 16-11-1993 |
| JP 04012465 A | 17-01-1992 | KEINE | |
| JP 06236765 A | 23-08-1994 | KEINE | |